

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-126694

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H04N 5/232

H04N 7/01

(21)Application number : 08-274435

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA AVE CORP

(22)Date of filing : 17.10.1996

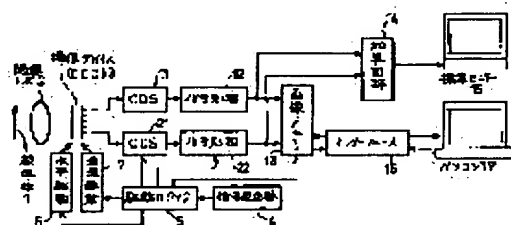
(72)Inventor : TAKEMURA HIROO
SAKUMA YASUO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To observe the images with relatively low definition and to provide the images with high definition as needed.

SOLUTION: A CCD 3 obtains 1000×960 picture elements. The video signals of 480 valid scanning lines in one field are respectively obtained from the CCD 3, CDS circuits 11 and 21 and signal processing circuit 12 and 22 and supplied to an addition circuit 14 and an image memory 13. A standard monitor 15 obtains the video signals of 240 valid scanning lines in one field from the addition circuit 14 and displays moving images. When the images required as needed are present while observing the moving images, when the selection button of a personal computer 17 is pressed, the video signals of 480 valid scanning lines in one field are obtained from the image memory 13 through an interface 16, the images are stored in the memory of the personal computer 17 and high definition still images are simultaneously displayed on the monitor of the personal computer 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3466031

[Date of registration] 29.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

4

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-126694

(43)公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335
5/232
7/01

H 0 4 N 5/335
5/232
7/01

F
Z
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-274435

(22)出願日 平成 8 年(1996)10月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221029

東芝エー・ピー・イー株式会社

東京都港区新橋 3 丁目 3 番 9 号

(72)発明者 竹村 裕夫

東京都港区新橋 3 丁目 3 番 9 号 東芝エー・

ピー・イー株式会社内

(72)発明者 佐久間 康夫

東京都港区新橋 3 丁目 3 番 9 号 東芝エー・

ピー・イー株式会社内

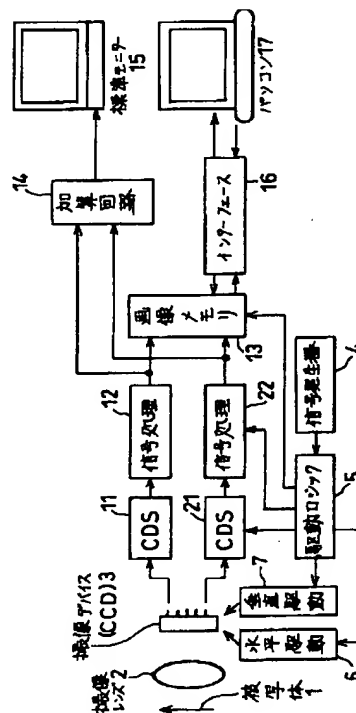
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 比較的低精細の画像を観察し、必要に応じて高精細の画像を得る。

【解決手段】 CCD3は、1000×960画素を得る。CCD3、CDS回路11と21、信号処理回路12と22から、それぞれ1フィールドで有効走査線480本の映像信号を得、加算回路14と画像メモリ13に供給する。標準モニター15は、加算回路14から1フィールドで有効走査線240本の映像信号を得て動画像を表示する。前記動画像を観察して必要と判断した画像があったとき、パソコン17の選択ボタンを押すと、インターフェイス16を介して画像メモリ13から1フィールドで有効走査線480本の映像信号を得て、パソコン17のメモリにその画像を記憶すると同時に高精細静止画をパソコン17のモニターに表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を撮像レンズを介して結像させる光学手段と、
前記光学像が感光面に結像されるように配置され、光学像に応じて複数の映像信号を出力する撮像デバイスと、
前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号の 1 つを選択するか又は複数の出力映像信号を加算する手段と、
前記出力映像信号の 1 つ又は前記加算映像信号を表示する第 1 の表示手段と、
前記第 1 の表示手段の画面を観測して所望の画像を選択する選択手段と、
前記選択された画像に相当する映像信号を、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号から得る手段と、
前記複数の出力映像信号を高解像度で記憶する記憶手段と、
前記高解像度で記憶された映像信号を高解像度で表示する第 2 の表示手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 撮像レンズを介して入射した光を結像させる光学系と、
前記光学像が感光面に結像されるように配置され、複数の映像信号を出力する撮像デバイスと、
前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号の 1 つを選択するか又は 2 つを加算し、第 1 のフォーマットの映像信号を得る手段と、
前記第 1 のフォーマットの映像信号を表示する第 1 の表示手段と、
前記第 1 の表示手段の画面を観測して所望の画像を選択する選択手段と、
前記選択された画像に相当する映像信号を、前記撮像デバイスからの複数の映像信号から前記第 1 のフォーマットの 2 倍の走査線の映像信号として得る手段と、
前記 2 倍の走査線の映像信号を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶された前記 2 倍の走査線の映像信号を表示する第 2 の表示手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 被写体を撮像レンズを介して結像させる光学手段と、
前記光学像が感光面に結像されるように配置され、光学像に応じて複数の映像信号を出力する撮像デバイスと、
前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号の 1 つを選択するか又は複数の出力映像信号を加算する手段と、
前記出力映像信号の 1 つか又は前記加算映像信号を表示する第 1 の表示手段と、
前記第 1 の表示手段の画面を観測して所望の画像を選択する選択手段と、
前記選択された画像に相当する映像信号およびこれ以降適宜の間隔をおいた画像の映像信号を、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号から得る手段と、
前記複数の出力映像信号を高解像度で間欠的に記憶する

記憶手段と、
前記記憶手段に高解像度で記録された前記映像信号を表示する第 2 の表示手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。を有したことを特徴とする高精細画像撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、比較的低精細の画像を観察し、必要に応じて高精細の画像を得ることができる画像撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】撮像装置はテレビジョン技術とともに進歩し、放送局用を始め、家庭用ビデオカメラから産業用の分野まで幅広く使われてきた。最近ではパソコンに画像を取り込むためのパソコンカメラやデジタルメモリにダイレクトに記録するデジタルカメラなどの用途が広がっている。

【0003】ところが、これらはいずれも標準の NTSC 信号や PAL 方式に準じた信号であり、標準方式より走査線の数が多い信号を得ようとする撮像デバイスも異なり、またカメラ自体も複雑になる。さらに、これを表示するためのモニターも高度な技術を要求されるために複雑高価になる等の欠点があった。

【0004】これらに類するものとしては、HDTV が諸外国で盛んに研究開発されている。日本ではハイビジョンと称して HDTV を普及させようとする動きがあった。

【0005】そこで、HDTV の画像の内容だけを見たい場合は、有効走査線を 1080 本も使わないで、走査変換をして有効走査線を 480 本の標準のテレビジョン信号に変換してそれほど高精細でなくても標準のテレビジョン受像機で見ることができるよう MN コンバーターも開発されている。これはもともとは高精細画像でありながら、実際に見るときは低精細で見ることが出来る例である。

【0006】ここで、図 8 に従来の撮像装置の第 1 の構成例の概略を示す。被写体 101 の光学像は、撮像レンズ 102 を介して撮像デバイスである CCD 103 の感光面上に結像される。CCD 103 では光学像が光電変換され、光の強弱に応じた電荷像となる。

【0007】CCD 104 からの映像信号は、CDS (Correlated Double Sampling) 回路 104 に加えられ、ノイズ除去が行われる。CDS 回路 104 からの映像信号は、次の信号処理回路 105 に加えられ、ガンマ補正、輪郭補正、ホワイトクリップ、クランプ等の通常の映像信号生成に必要な処理が施される。

【0008】信号処理回路 105 の出力映像信号は、小型液晶モニター 107 と画像メモリ 106 に供給される。

【0009】この場合、小型液晶モニター107が小型で画素数が少ないので、モニター107上に表示される画像は画像メモリ106に記憶される画像信号に比べ低精細になっている。

【0010】更に、図9に従来の撮像装置の第2の構成例の概略を示す。図7と同一構成要素については、同一参照符号を付し詳細な説明は省略する。この例では、信号処理回路105の出力映像信号は、1.5インチ程度の小型モニター112とVTR111に供給される。

【0011】この場合でも、モニター112が小型なため画質はさほど良くなくVTR111に記録される画像信号よりは低精細の画像が表示される。

【0012】これらのモニター107、112では、記憶又は記録されている画像がどのようなものか、アングルや、色調や、ピントなどが判ればよいだけであり、小型化を優先するために画質が低下しているものである。

【0013】また、最近のデジタルカメラでは高解像度のCCD撮像デバイスを用いながら、常時は360×240画素の比較的粗い画像で撮影して1枚のメモリに96枚程度の沢山の画像が撮影できるようにしておき、必要に応じて720×480画素の高解像度の画像に切り替えて撮影できるようにしたものも開発されている。ただし、この場合には1枚のメモリに記録される画像の枚数が1/4の24枚程度に減少してしまう。

【0014】さらに、プログレッシブ方式の画像が取り出せるようにした、いわゆる全画素読み出しCCDも開発されてきた。この全画素読みだしCCDを使った撮像装置では磁気テープにいつもはインターレースの動画像を記録していき、必要に応じて切り替えて、プログレッシブ方式の静止画像が撮影できるようにしたものが製品化されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】このように静止画像と動画像とを切り替えて撮影できるような撮像装置では、本当に高精細で見たいときにシャッターチャンスを失ってしまい、貴重な画像の撮影に失敗し、必要な画像が得られないと言う欠点があった。

【0016】また、医療分野や印刷の分野では、静止画像であっても走査線の本数が2倍以上の高精細の画像の要請が強いが、これらの高精細画像を動画像で得ようとすると機器全体が大きくなり、さらに高価なものとなってしまう、この種の撮像装置の普及に大きな妨げになっていた。

【0017】さらに、パソコンの普及によって標準のテレビジョンより高精細な静止画像を手軽に求めたいという要求が高まってきたが、これらが簡便に得られるようにした撮像装置やシステムはなかなか技術的にも難しく普及が困難であった。

【0018】そこで本発明は、被写体の画像を連続的に撮像し、動画像を表示するモニターを観察しながら所望

の画像が現れたときにさらに高精細の画像が得られる撮像装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

（第1の構成例）被写体を撮像レンズを介して結像させる光学手段と、前記光学像が感光面に結像されるように配置され、光学像に応じて複数の映像信号を出力する撮像デバイスと、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号の1つを選択するか又は複数の出力映像信号を加算する手段と、前記出力映像信号の1つ又は前記加算映像信号を表示する第1の表示手段と、前記第1の表示手段の画面を観測して所望の画像を選択する選択手段と、前記選択された画像に相当する映像信号を、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号から得る手段と、前記複数の出力映像信号を高解像度で記憶する記憶手段と、前記高解像度で記憶された映像信号を高解像度で表示する第2の表示手段とを具備したことを特徴とする。

【0020】（第2の構成例）撮像レンズを介して入射した光を結像させる光学系と、前記光学像が感光面に結像されるように配置され、複数の映像信号を出力する撮像デバイスと、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号の1つを選択するか又は2つを加算し、第1のフォーマットの映像信号を得る手段と、前記第1のフォーマットの映像信号を表示する第1の表示手段と、前記第1の表示手段の画面を観測して所望の画像を選択する選択手段と、前記選択された画像に相当する映像信号を、前記撮像デバイスからの複数の映像信号から前記第1のフォーマットの2倍の走査線の映像信号として得る手段と、前記2倍の走査線の映像信号を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された前記2倍の走査線の映像信号を表示する第2の表示手段とを具備したことを特徴とする。

【0021】（第3の構成例）被写体を撮像レンズを介して結像させる光学手段と、前記光学像が感光面に結像されるように配置され、光学像に応じて複数の映像信号を出力する撮像デバイスと、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号の1つを選択するか又は複数の出力映像信号を加算する手段と、前記出力映像信号の1つか又は前記加算映像信号を表示する第1の表示手段と、前記第1の表示手段の画面を観測して所望の画像を選択する選択手段と、前記選択された画像に相当する映像信号およびこれ以降適宜の間隔をおいた画像の映像信号を、前記撮像デバイスからの複数の出力映像信号から得る手段と、前記複数の出力映像信号を高解像度で間欠的に記憶する記憶手段と、前記記憶手段に高解像度で記録された前記映像信号を表示する第2の表示手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。

【0022】を有したことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の撮像装置の第1

の実施の形態の構成を示す。被写体1の光学像は、撮像レンズ2を介して撮像デバイスであるCCD3の感光面上に結像される。CCD3では光学像が光電変換され、光の強弱に応じた電荷像となって形成される。

【0024】一方、信号発生器4からの信号は駆動ロジック回路5に加えられ、ここでCCD3の駆動や各種信号処理に必要なパルスが形成される。これらのパルスは次の水平駆動回路6、垂直駆動回路7に加えられる。水平駆動回路6、垂直駆動回路7は、それぞれCCD3の駆動に必要な駆動波形を形成する。

【0025】水平駆動回路6からの水平駆動パルス、垂直駆動回路7からの垂直駆動パルスはそれぞれ所定のCCD3の端子に印加され、感光面上に形成された信号電荷を出力端子まで移動させ出力映像信号とする。

【0026】CCD3の実際は図2に示すように、光電変換を行うフォトダイオードPDと垂直転送CCDのV-CCD、それに水平転送CCDのH-CCDから成っている。

【0027】フォトダイオードPDは水平1000画素、垂直960画素からなり、フォトダイオードPDの垂直方向各2画素に対応して4電極が配置された垂直転送CCDがフォトダイオードPDと交互に配置されている。

【0028】フォトダイオードPDと垂直転送CCDから成る感光面であるイメージ領域の下部には2本の水平転送CCDである第1のH-CCDと第2のH-CCDが設けられ、これに隣接してそれぞれ第1と第2の信号出力回路が設けられている。

【0029】垂直転送CCD、V-CCDは、 ΦVA と ΦVB の2組のパルス波形が印可され、それぞれ ΦVA には4相のパルス $\Phi V1A$ 、 $\Phi V2A$ 、 $\Phi V3A$ 、 $\Phi V4A$ が、 ΦVB には4相のパルス $\Phi V1B$ 、 $\Phi V2B$ 、 $\Phi V3B$ 、 $\Phi V4B$ が、垂直駆動回路7から印加される。

【0030】このようにして ΦVA 、 ΦVB の二つの系統の垂直駆動波形を印加する事により、隣接2画素の信号を独立して読み出す事が可能になる。

【0031】この詳細を、図3を用いて説明する。図3(a)に示すように、使用しているCCDでは、下から1, 2, 3, ..., 960まで画素が垂直方向に並んでいるが、第1フィールド(Aモード)では下から3, 4, 7, 8, 11, 12, ..., 959, 960のように2画素ごとに信号が読み出されていく。

【0032】最後の出力段では2つの水平CCDが配置されているが、ここに2画素ずつ転送されてきた信号電荷が順序通りに転送されて、第1の信号出力回路からは、3, 7, 11, ..., 959のように各画素の信号が得られる。同様に第2の信号出力回路からは、4, 8, 12, ..., 960のように各画素の信号が順次得られてくる。このようにして、第1フィールドの映像信号が得られる。

【0033】一方、第2フィールド(Bモード)でも同様に図3(b)に示すように下から1, 2, 5, 6, 9, 10, ..., 957, 958のように2画素ごとに信号が読み出されていく。最後の出力段では2つの水平CCDが配置されているので、ここに2画素ずつ転送されてきた信号電荷が順序通りに転送されて、第1の信号出力回路からは、1, 5, 9, ..., 957、第2の信号出力回路からは、2, 6, 10, ..., 958のように各画素の信号が順次得られてくる。このようにして、第2フィールドの映像信号が得られる。

【0034】ここで第1の信号出力と第2の信号出力を加算すると、第1フィールドでは図4(a)に示すように有効走査線240本の標準フォーマットの信号が得られ、同様に第2フィールドも図4(b)に示すような有効走査線240本の標準フォーマットの信号が得られることになる。

【0035】なお、これらの出力信号を加算する事なく別々に組立なおして表示すれば、図5に示すような有効走査線960本の高精細画像が得られる事になる。

【0036】さて、図1に戻って、2つの信号出力はそれぞれのCDS回路11、21に加えられ、ノイズ除去が行われる。

【0037】CDS回路11、21からの映像信号は次の信号処理回路12、22に加えられ、ガンマ補正、輪郭補正、ホワイトクリップ、クランプ等の通常の映像信号生成に必要な処理が施される。信号処理回路12、22の出力映像信号は、画像メモリ13に加えられるとともに、加算回路14に加えられ走査線2本分の信号が加算される。

【0038】加算回路14の出力信号は標準のNTSCモニター15に加えられて、1フレームで有効走査線480本の動画像となって表示される。

【0039】一方、画像メモリ13は、信号処理回路12、22からの映像信号(画像信号)を順次更新する。

【0040】画像メモリ13に加えられた映像信号は、パソコンの選択ボタンを押せば、押された瞬間の1画像の映像信号が、インターフェース(例えばSCSI(Small Computer System Interface)ボードやIEEE1394等)16を介して、パソコン17に内蔵されるメモリに一端記憶される。記憶された映像信号は、直ちに画像表示装置、ここではパソコン17のモニター上に1フレームで有効走査線960本の高精細静止画像となって表示される。

【0041】このようにして標準モニターには標準画像が動画像で表示されており、観察者がこの画像を見ながら必要な画像が現れたときにここぞとパソコン側で選択ボタンを押す事によって、画像メモリ13に加えられていた1フレームで有効走査線960本の映像信号がインターフェース16を介してパソコン17のメモリに取り込まれ、この映像信号がパソコン画面上に高精細静止画

像となって表示され、細部まで詳細に観察する事ができる。

【0042】元々人間の目は動画像に対してはそれほど解像度があっても認識できないが、静止画像に対しては細部まで認識が可能である。

【0043】上記撮像装置によればこの人間の目の特徴を有効に活用し、動画像に対しては比較的安価に構成できる標準画像システムで構築し、詳細な検討が必要な静止画像に対しては有効走査線の数で標準画像の2倍にしたシステムを構築して高精細な画像として隔々まで観察が容易に可能であるというメリットがある。

【0044】図8、図9に示したような従来の撮像装置では、画像メモリ106に記憶される信号やVTR111に記録される信号をそのままモニター107、112に表示しているが、このときに表示装置の性能が悪いために、画質が低下しているだけの事である。モニターの画像を見て高精細の画像を記録しようとしているわけではない。

【0045】図6に、本発明の撮像装置の第2の実施の形態の構成を示す。図1の第1の実施の形態と同一の構成要素については、同一参照符号を付し詳細な説明は省略する。第2の実施の形態が、第1の実施の形態と違うのは信号処理回路12、22の2つの出力映像信号の中の片方を使う点である。この場合でも、第1の実施の形態と同等の効果が得られる。このときには3dB程度のS/Nの低下が考えられるが、回路が簡単になり、小型、軽量にセットを試作する際には有効である。

【0046】また、上記説明では標準モニター15の画像を見ながらボタンを押すことによって必要なシーン1枚をパソコン17に取り込むように説明してきたが、パソコン17の選択ボタンを押すことにより連続して複数の画像をパソコン17のメモリに記憶させることも可能である。このようにすると必要な画像が間欠的に複数枚パソコン17のメモリに取り込むことができ、変化している現象などの解明に便利である。

【0047】この場合には取り込んだ画像を必要に応じて、パソコン17のモニター上に並べて表示したり、重ねて表示することもできる。また、取込ごとに表示したり、複数枚取り込んでから一気に表示するなど、表示モードは各種の変形が可能である。

【0048】さらに、撮像装置の主要部はパソコン17の位置と同じ場所にあるように説明してきたが、図7の第1の実施の形態の変形例に示す如く、撮像装置の主要部は遠隔地に置いて患者の状態を撮影し、点線で囲んだ部分にある標準モニター95を見ながら専門の医者がパソコン17の選択ボタンを押すことによって高精細の画像を伝送するような遠隔観察、遠隔診療にも使えることはもちろんである。専門の医者は標準モニター95で患者の様子や容態を観察していて、患部を詳細に見たいときに遠隔操縦で撮像装置のカメラの位置を変えていき所

望のシーンやアングルを設定し、撮影可能になったときに、パソコン17の選択ボタンを押して高精細の静止画像をゆっくり伝送する。

【0049】なお、第2の実施の形態も図7の第1の実施の形態の変形例のように構成することが可能である。

【0050】このようにすると、医者は送られてきた画像をパソコン17の高精細モニターで観察して的確な判断を下すことができる。常時は伝送料金も安価な標準画像で伝送して、本当に必要な資料だけを高精細静止画像で見られるので伝送コストも安価になり、効率的な運用が可能になるという大きな特徴がある。

【0051】さらに、パソコン17のメモリに取り込まれた高精細の画像情報はパソコン専用の画像ソフトや一般のアプリケーションソフトを利用して、輪郭補正や色づけ処理、階調の補正等の画像処理が簡単に施され、目的に応じて観測のしやすい画像を構築できるというメリットもある。

【0052】さらに、この記憶された画像情報は磁気フロッピーなどの記憶媒体にも簡単に記録できるので、必要に応じてほかのパソコンで再生したり、画像処理を行うこともできる。

【0053】さらに、上記画像情報は通常のパソコン通信を利用して遠隔地に送ることも容易である。医療情報の場合など遠隔地の病院に伝送して的確な指示判断を仰ぐなど大きなメリットがある。

【0054】なお、上記した実施の形態並びに変形例では、撮像デバイス3はCCDとしたがこれに限定されるものでなく、C-MOSセンサー等でも良い。さらに、パソコン17のモニターは、パソコン17本体と別体のものとしても良い。

【0055】

【発明の効果】前述したように本発明によれば、常時観測するためには半分の信号を捨てるか、加算して、標準のフォーマットの画像信号にしておき、必要な静止画像だけを高精細画像で表示することにより、全体のシステムを簡略化でき、扱いやすいシステムに構築できるという特徴がある。

【0056】さらに、本発明によれば常時は標準方式の動画像の画面を見ながら被写体を観察していて、この画面をもう少し詳細に見たいという際にボタン操作によりパソコン内部に高精細の静止画像が記憶されるとともに、直ちに再生されてパソコンの高精細モニターに表示される。従って、動画像に対しては現在普及している比較的安価なシステムで構築できるとともに、高精細画像に対してもパソコンを利用した安価なシステムを利用して簡便にシステムを構築できるという大きなメリットがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の撮像デバイスであるCCD3の構成を示す構成図である。

【図3】図1のCCD3からの映像信号出力を示す図である。

【図4】図1において、標準フォーマットの映像信号（画像信号）を抽出するのを説明するための図である。

【図5】高精細モードの画像を構成するための説明図である。

【図6】本発明の撮像装置の第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明に撮像装置の第1の実施の形態の変形例の構成を示すブロック図である。

【図8】従来の撮像装置の第1の構成例の概要を示すブ

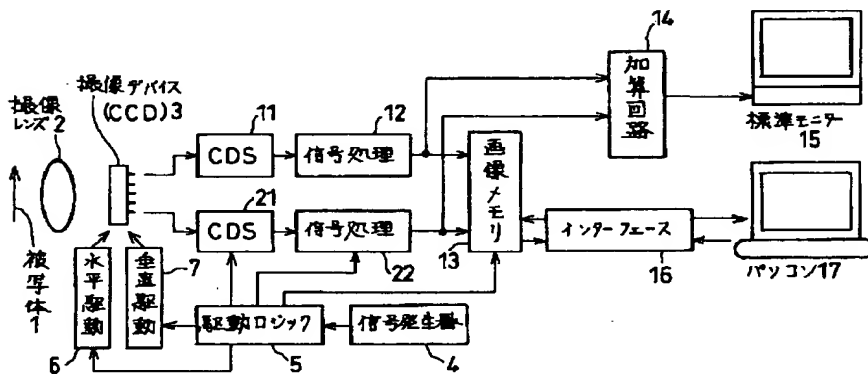
ロック図である。

【図9】従来の撮像装置の第2の構成例の概要を示すブロック図である。

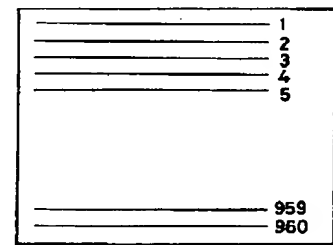
【符号の説明】

1・・・被写体、2・・・撮像レンズ、3・・・撮像デバイス（CCD）、4・・・信号発生器、5・・・駆動ロジック回路、6・・・水平駆動回路、7・・・垂直駆動回路、11・・・CDS（Corelated Double Sampling）回路、12・・・信号処理回路、13・・・画像メモリ、14・・・加算回路、15・・・標準モニター、16・・・インターフェース、17・・・パソコン、21・・・CDS回路、22・・・信号処理回路、95・・・標準モニター。

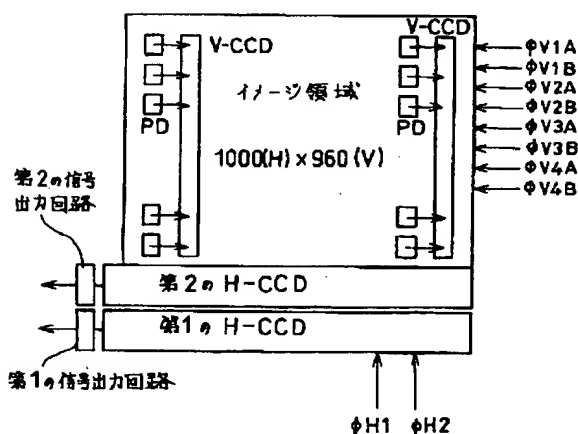
【図1】



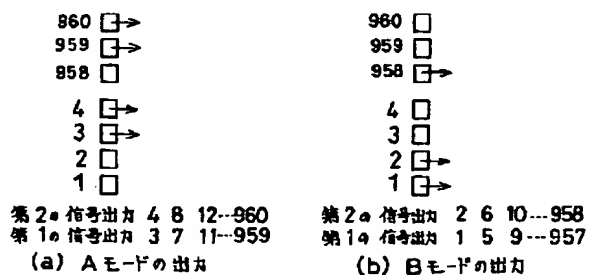
【図5】



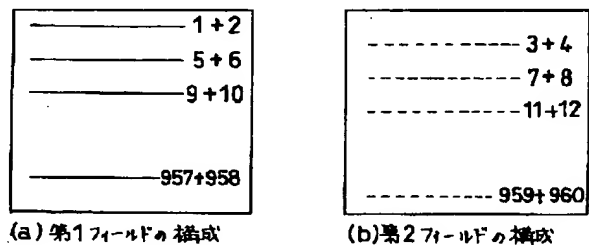
【図2】



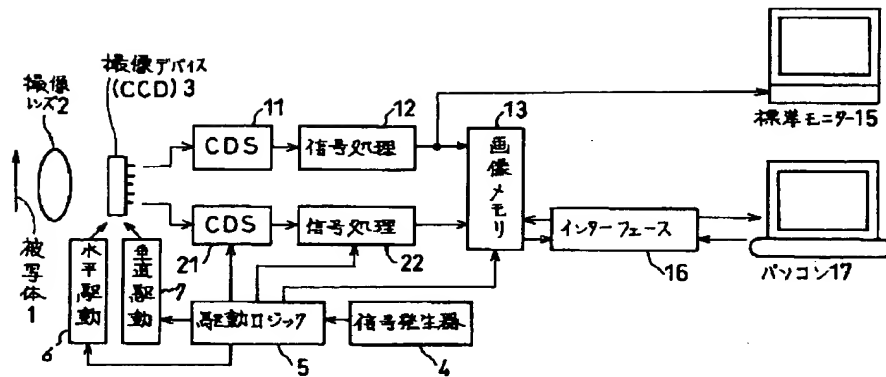
【図3】



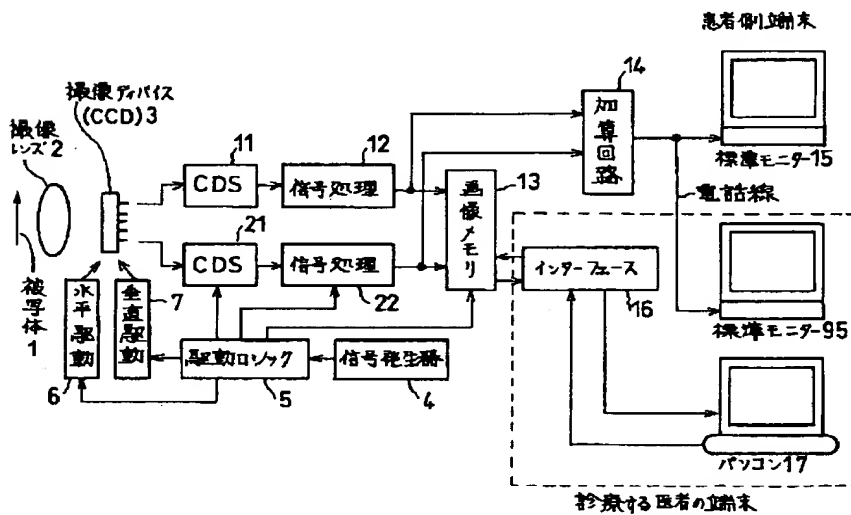
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

【図9】

